

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-275233

(43)公開日 平成10年(1998)10月13日

| (51) Int.Cl. ⁸ | | 識別記号 | F I | |
|---------------------------|-------|-------|---------|---------|
| G 0 6 T | 7/00 | | G 0 6 F | 15/62 |
| G 0 6 F | 1/00 | 3 7 0 | | 4 6 0 |
| | 3/033 | 3 4 0 | | 1/00 |
| | | | | 3/033 |
| | | | | 3 7 0 E |
| | | | | 3 4 0 C |

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 15 頁)

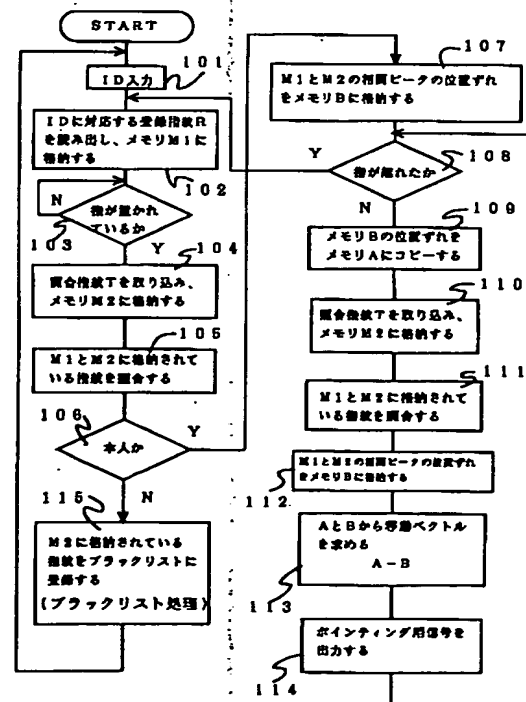
| | | | |
|----------|-----------------|---------|---|
| (21)出願番号 | 特願平9-80937 | (71)出願人 | 000006666 株式会社山武 東京都渋谷区渋谷2丁目12番19号 |
| (22)出願日 | 平成9年(1997)3月31日 | (72)発明者 | 小林 孝次 東京都渋谷区渋谷2丁目12番19号 山武ハ ネウエル株式会社内 |
| | | (72)発明者 | 中島 寛 東京都渋谷区渋谷2丁目12番19号 山武ハ ネウエル株式会社内 |
| | | (74)代理人 | 弁理士 山川 政樹 |

(54)【発明の名称】 情報処理システム、ポインティング装置および情報処理装置

(57) 【要約】

【課題】 パスワードなどを覚えておく必要をなくす。
高いセキュリティ性を持たせる。耐久性に優れたものとする。

【解決手段】 登録指紋Rと照合指紋T1とを照合する（ステップ106）。この照合に際して得られる相関ピークの位置ずれをメモリBに格納する。メモリBの位置ずれをメモリAにコピーする（ステップ109）。照合指紋T1を取り込み、メモリM2に格納する（ステップ110）。登録指紋Rと照合指紋T2とを照合し、相関ピークの位置ずれをメモリBに格納する（ステップ112）。メモリAに格納されている相関ピークの位置ずれとメモリBに格納されている相関ピークの位置ずれから、今回の照合指紋Tと前回の照合指紋Tとの位置ずれを求め、照合指紋Tの移動ベクトルを求める（ステップ113）。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 操作者からの操作に基づく指令信号を出力するポインティング装置と、このポインティング装置からの指令信号に基づいて画面上のポインタの位置を制御する情報処理装置とを備えた情報処理システムにおいて、

前記ポインティング装置に設けられ操作者の指紋像を取り込む指紋入力手段と、

この指紋入力手段から取り込まれた指紋像を照合指紋とし、この照合指紋と前もって登録されている登録指紋とを照合する指紋照合手段と、

この指紋照合手段での照合結果に基づき、照合指紋と登録指紋とが一致した場合、前記ポインタの位置制御を許可する位置制御許可手段と、

この位置制御許可手段によって前記ポインタの位置制御が許可された場合、所定のタイミングで前記指紋入力手段から操作者の指紋像を取り込み、今回取り込まれた指紋像と前回取り込まれた照合像との位置ずれに基づいて前記ポインタの移動位置を決定する移動位置決定手段とを備えたことを特徴とする情報処理システム。

【請求項2】 情報処理装置と接続され、操作者からの操作に基づく指令信号を前記情報処理装置に出力し、この情報処理装置を介して画面上のポインタの位置を移動させるポインティング装置において、

操作者の指紋像を取り込む指紋入力手段と、

この指紋入力手段から取り込まれた指紋像を照合指紋とし、この照合指紋と操作者から指定された登録指紋とを照合する指紋照合手段と、

この指紋照合手段での照合結果に基づき、照合指紋と登録指紋とが一致した場合、前記情報処理装置への指令信号の出力を許可する出力許可手段と、

この出力許可手段によって前記情報処理装置への指令信号の出力が許可された場合、所定のタイミングで前記指紋入力手段から操作者の指紋像を取り込み、今回取り込まれた指紋像と前回取り込まれた照合像との位置ずれに基づいて前記ポインタの移動位置を決定する移動位置決定手段とを備えたことを特徴とするポインティング装置。

【請求項3】 情報処理装置と接続され、操作者からの操作に基づく指令信号を前記情報処理装置に出力し、この情報処理装置を介して画面上のポインタの位置を移動させるポインティング装置において、

操作者の指紋像を取り込む指紋入力手段と、

前記ポインティング装置および前記情報処理装置の何れか一方に設けられ、前記指紋入力手段に操作者の指が置かれたことを検出する指検出手段と、

この指検出手段が操作者の指を検出した場合、前記指紋入力手段から取り込まれた指紋像を照合指紋とし、この照合指紋と予め登録されている複数の登録指紋とを順次照合して行く指紋照合手段と、

この指紋照合手段での照合結果に基づき、照合指紋と何れかの登録指紋とが一致した場合、前記情報処理装置への指令信号の出力を許可する出力許可手段と、

この出力許可手段によって前記情報処理装置への指令信号の出力が許可された場合、所定のタイミングで前記指紋入力手段から操作者の指紋像を取り込み、今回取り込まれた指紋像と前回取り込まれた照合像との位置ずれに基づいて前記ポインタの移動位置を決定する移動位置決定手段とを備えたことを特徴とするポインティング装置。

【請求項4】 操作者の指紋像を取り込む指紋入力手段を有するポインティング装置と接続され、このポインティング装置からの指令信号に基づいて画面上のポインタの位置を移動させる情報処理装置であって、

前記ポインティング装置の指紋入力手段から取り込まれた指紋像を照合指紋とし、この照合指紋と操作者から指定された登録指紋とを照合する指紋照合手段と、

この指紋照合手段での照合結果に基づき、照合指紋と登録指紋とが一致した場合、前記画面へのポインタの位置制御信号の出力を許可する出力許可手段と、

この出力許可手段によって前記画面へのポインタの位置制御信号の出力が許可された場合、所定のタイミングで前記ポインティング装置の指紋入力手段から操作者の指紋像を取り込み、今回取り込まれた指紋像と前回取り込まれた照合像との位置ずれに基づいて前記ポインタの移動位置を決定する移動位置決定手段とを備えたことを特徴とする情報処理装置。

【請求項5】 操作者の指紋像を取り込む指紋入力手段を有するポインティング装置と接続され、このポインティング装置からの指令信号に基づいて画面上のポインタの位置を移動させる情報処理装置であって、

前記ポインティング装置および前記情報処理装置の何れか一方に設けられ、前記ポインティング装置の指紋入力手段に操作者の指が置かれたことを検出する指検出手段と、

この指検出手段が操作者の指を検出した場合、前記ポインティング装置の指紋入力手段から取り込まれた指紋像を照合指紋とし、この照合指紋と予め登録されている複数の登録指紋とを順次照合して行く指紋照合手段と、

この指紋照合手段での照合結果に基づき、照合指紋と何れかの登録指紋とが一致した場合、前記画面へのポインタの位置制御信号の出力を許可する出力許可手段と、

この出力許可手段によって前記画面へのポインタの位置制御信号の出力が許可された場合、所定のタイミングで前記ポインティング装置の指紋入力手段から操作者の指紋像を取り込み、今回取り込まれた指紋像と前回取り込まれた照合像との位置ずれに基づいて前記ポインタの移動位置を決定する移動位置決定手段とを備えたことを特徴とする情報処理装置。

【請求項6】 照合指紋と登録指紋との照合を振幅抑制

相関法によって行うことを特徴とする請求項1記載の情報処理システム又は請求項2, 3記載のポインティング装置又は請求項4, 5記載の情報処理装置。

【請求項7】 照合指紋と登録指紋とが一致しない場合、そのときの照合指紋をブラックリストに登録するようにしたことを特徴とする請求項1記載の情報処理システム又は請求項2, 3記載のポインティング装置又は請求項4, 5記載の情報処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、指紋照合技術を利用した情報処理システム、ポインティング装置および情報処理装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 コンピュータ関連技術の進歩によりパソコン、ワークステーション等の情報処理装置を利用して様々な作業を行うことができるようになり、1台の情報処理装置を複数の正当な利用者が共同で使用する場合も多い。このような利用形態において、悪意の不正利用者によってこの情報処理装置が操作されると、多くの人々に被害が及ぶことになる。そこで、従来では、このような被害を防ぐために、情報処理装置のセキュリティ確保の手段としてパスワードで利用者をチェックしていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、パスワードによる利用者のチェックでは、不正利用者でもパスワードを知ってしまえば利用できてしまうという問題がある。また、逆に、正当な利用者であっても、パスワードを忘れてしまうと利用できないという問題がある。また、従来は、情報処理装置に接続されるポインティング装置、すなわち画面上のポインタの位置を動かすポインティング装置として、ボールの転がりによる位置変位を利用した機械式のマウスを使用しており、耐久性に問題があった。

【0004】 本発明はこのような課題を解決するためになされたもので、その目的とするところは、パスワードなどを覚えておく必要がなく、高いセキュリティ性を有し、かつ耐久性に優れた情報処理システム、ポインティング装置および情報処理装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 このような目的を達成するために、第1発明（請求項1に係る発明）は、操作者からの操作に基づく指令信号を出力するポインティング装置と、このポインティング装置からの指令信号に基づいて画面上のポインタの位置を制御する情報処理装置とを備えた情報処理システムにおいて、操作者の指紋像を取り込む指紋入力手段をポインティング装置に設け、この指紋入力手段から取り込まれた指紋像を照合指紋とし、この照合指紋と前もって登録されている登録指紋とを照合し、照合指紋と登録指紋とが一致した場合、ポイ

インタの位置制御を許可するものとし、これによりポインタの位置制御が許可された場合、所定のタイミングで指紋入力手段から操作者の指紋像を取り込み、今回取り込まれた指紋像と前回取り込まれた照合像との位置ずれに基づいてポインタの移動位置を決定するようにしたものである。この発明によれば、ポインティング装置の指紋入力手段に対して操作者の指が置かれると、その指紋像（照合指紋）が取り込まれて登録指紋と照合される。ここで、操作者が正当な利用者であり、照合指紋と登録指紋とが一致すると、ポインタの位置制御が許可され、以降、所定のタイミングで操作者の指紋像が取り込まれ、今回取り込まれた指紋像と前回取り込まれた照合像との位置ずれに基づいてポインタの移動位置が決定される。操作者が不正利用者であった場合には、照合指紋と登録指紋とは一致せず、ポインタの位置制御は許可されない。すなわち、操作者が不正利用者であった場合には、ポインタの操作が不能となる。

10

20

30

40

50

【0006】 第2発明（請求項2に係る発明）は、情報処理装置と接続され、操作者からの操作に基づく指令信号を情報処理装置に出力し、この情報処理装置を介して画面上のポインタの位置を移動させるポインティング装置に、操作者の指紋像を取り込む指紋入力手段と、この指紋入力手段から取り込まれた指紋像を照合指紋とし、この照合指紋と操作者から指定された登録指紋とを照合する指紋照合手段と、この指紋照合手段での照合結果に基づき、照合指紋と登録指紋とが一致した場合、情報処理装置への指令信号の出力を許可する出力許可手段と、この出力許可手段によって情報処理装置への指令信号の出力が許可された場合、所定のタイミングで指紋入力手段から操作者の指紋像を取り込み、今回取り込まれた指紋像と前回取り込まれた照合像との位置ずれに基づいてポインタの移動位置を決定する移動位置決定手段とを設けたものである。この発明によれば、ポインティング装置の指紋入力手段に対して操作者の指が置かれると、その指紋像（照合指紋）が取り込まれて操作者から指定された登録指紋（例えば、IDナンバーの入力により指定された登録指紋）と照合される。ここで、操作者が正当な利用者であり、照合指紋と登録指紋とが一致すると、ポインティング装置から情報処理装置への指令信号の出力が許可され、以降、所定のタイミングで操作者の指紋像が取り込まれ、今回取り込まれた指紋像と前回取り込まれた照合像との位置ずれに基づいてポインタの移動位置が決定される。操作者が不正利用者であった場合には、照合指紋と登録指紋とは一致せず、ポインティング装置から情報処理装置への指令信号の出力は許可されない。すなわち、操作者が不正利用者であった場合には、ポインタの操作が不能となる。

【0007】 第3発明（請求項3に係る発明）は、情報処理装置と接続され、操作者からの操作に基づく指令信号を情報処理装置に出力し、この情報処理装置を介して

画面上のポインタの位置を移動させるポインティング装置において、ポインティング装置および情報処理装置の何れか一方に設けられ、操作者の指紋像を取り込む指紋入力手段と、この指紋入力手段に操作者の指が置かれたことを検出する指検出手段と、この指検出手段が操作者の指を検出した場合、指紋入力手段から取り込まれた指紋像を照合指紋とし、この照合指紋と予め登録されている複数の登録指紋とを順次照合して行く指紋照合手段と、この指紋照合手段での照合結果に基づき、照合指紋と何れかの登録指紋とが一致した場合、情報処理装置への指令信号の出力を許可する出力許可手段と、この出力許可手段によって情報処理装置への指令信号の出力が許可された場合、所定のタイミングで指紋入力手段から操作者の指紋像を取り込み、今回取り込まれた指紋像と前回取り込まれた照合像との位置ずれに基づいてポインタの移動位置を決定する移動位置決定手段とを設けたものである。この発明によれば、ポインティング装置の指紋入力手段に対して操作者の指が置かれたことが検出されると、その指紋像（照合指紋）が取り込まれて予め登録されている複数の登録指紋と順次照合される。ここで、操作者が正当な利用者であり、照合指紋と何れかの登録指紋とが一致すると、ポインティング装置から情報処理装置への指令信号の出力が許可され、以降、所定のタイミングで操作者の指紋像が取り込まれ、今回取り込まれた指紋像と前回取り込まれた照合像との位置ずれに基づいてポインタの移動位置が決定される。操作者が不正利用者であった場合には、照合指紋と全ての登録指紋とが一致せず、ポインティング装置から情報処理装置への指令信号の出力は許可されない。すなわち、操作者が不正利用者であった場合には、ポインタの操作が不能となる。

【0008】第4発明（請求項4に係る発明）は、操作者の指紋像を取り込む指紋入力手段を有するポインティング装置と接続され、このポインティング装置からの指令信号に基づいて画面上のポインタの位置を移動させる情報処理装置であって、ポインティング装置の指紋入力手段から取り込まれた指紋像を照合指紋とし、この照合指紋と操作者から指定された登録指紋とを照合する指紋照合手段と、この指紋照合手段での照合結果に基づき、照合指紋と登録指紋とが一致した場合、画面へのポインタの位置制御信号の出力を許可する出力許可手段と、この出力許可手段によって画面へのポインタの位置制御信号の出力が許可された場合、所定のタイミングでポインティング装置の指紋入力手段から操作者の指紋像を取り込み、今回取り込まれた指紋像と前回取り込まれた照合像との位置ずれに基づいてポインタの移動位置を決定する移動位置決定手段とを設けたものである。この発明によれば、ポインティング装置の指紋入力手段に対して操作者の指が置かれると、その指紋像（照合指紋）と操作者から指定された登録指紋（例えば、IDナンバーの入力

により指定された登録指紋）とが情報処理装置において照合される。ここで、操作者が正当な利用者であり、照合指紋と登録指紋とが一致すると、情報処理装置から画面へのポインタの位置制御信号の出力が許可され、以降、所定のタイミングで操作者の指紋像が取り込まれ、今回取り込まれた指紋像と前回取り込まれた照合像との位置ずれに基づいてポインタの移動位置が決定される。操作者が不正利用者であった場合には、照合指紋と登録指紋とが一致せず、情報処理装置から画面へのポインタの位置制御信号の出力は許可されない。すなわち、操作者が不正利用者であった場合には、ポインタの操作が不能となる。

【0009】第5発明（請求項5に係る発明）は、操作者の指紋像を取り込む指紋入力手段を有するポインティング装置と接続され、このポインティング装置からの指令信号に基づいて画面上のポインタの位置を移動させる情報処理装置であって、ポインティング装置および情報処理装置の何れか一方に設けられ、ポインティング装置の指紋入力手段に操作者の指が置かれたことを検出する指検出手段と、この指検出手段が操作者の指を検出した場合、ポインティング装置の指紋入力手段から取り込まれた指紋像を照合指紋とし、この照合指紋と予め登録されている複数の登録指紋とを順次照合して行く指紋照合手段と、この指紋照合手段での照合結果に基づき、照合指紋と何れかの登録指紋とが一致した場合、画面へのポインタの位置制御信号の出力を許可する出力許可手段と、この出力許可手段によって画面へのポインタの位置制御信号の出力が許可された場合、所定のタイミングでポインティング装置の指紋入力手段から操作者の指紋像を取り込み、今回取り込まれた指紋像と前回取り込まれた照合像との位置ずれに基づいてポインタの移動位置を決定する移動位置決定手段とを設けたものである。この発明によれば、ポインティング装置の指紋入力手段に対して操作者の指が置かれたことが検出されると、その指紋像（照合指紋）と予め登録されている複数の登録指紋とが情報処理装置において順次照合される。ここで、操作者が正当な利用者であり、照合指紋と何れかの登録指紋とが一致すると、情報処理装置から画面へのポインタの位置制御信号の出力が許可され、以降、所定のタイミングで操作者の指紋像が取り込まれ、今回取り込まれた指紋像と前回取り込まれた照合像との位置ずれに基づいてポインタの移動位置が決定される。操作者が不正利用者であった場合には、照合指紋と全ての登録指紋とが一致せず、情報処理装置から画面へのポインタの位置制御信号の出力は許可されない。すなわち、操作者が不正利用者であった場合には、ポインタの操作が不能となる。

【0010】第6発明（請求項6に係る発明）は、第1～第5発明において、照合指紋と登録指紋との照合を振幅抑制相関法によって行うようにしたものである。この発明によれば、照合指紋と登録指紋との照合が振幅抑制

相関法、例えば振幅抑制処理に10g処理や $\sqrt{\quad}$ 処理を用いた空間周波数特性に基づく指紋照合法によって行われる。第7発明(請求項7に係る発明)は、第1～第5発明において、照合指紋と登録指紋とが一致しない場合、そのときの照合指紋をブラックリストに登録するようにしたものである。この発明によれば、照合指紋と登録指紋とが一致しなければ、そのときの照合指紋が不正利用者の指紋としてブラックリストに登録される。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明を実施の形態に基づき詳細に説明する。

【実施の形態1】図2はこの発明の一実施の形態を示す情報処理システムのブロック構成図である。同図において、10はマウス(ポインティング装置)、20はパソコン本体(情報処理装置)、30はCRT(画面)、40はキーボードである。

【0012】マウス10には指紋センサ11およびコントロール部12が設けられている。指紋センサ11は光源11-1、拡散板11-2、プリズム11-3、CCDカメラ11-4を備えてなる。図3(a)にマウス10の外観を、図3(b)にマウス10を横方向から見た概略構成を示す。

【0013】コントロール部12は、CPUを有してなる制御部12-1と、ROM12-2と、RAM12-3と、ハードディスク(HD)12-4と、フレームメモリ(FM)12-5と、外部接続部(I/F)12-6と、フーリエ変換部(FFT)12-7とを備えてなり、ROM12-2には登録プログラムと照合プログラムが格納されている。

【0014】【指紋の登録】この情報処理システムにおいて利用者の指紋は次のようにして登録される。すなわち、運用する前に、利用者は、キーボード40を用いて自己に割り当てられたIDナンバを入力するうえ、マウス10を握り、その指紋センサ11のプリズム11-3上に指を置く。プリズム11-3には光源11-1から光が照射されており、プリズム11-3の面に接触しない指紋の凹部(谷線部)では、光源11-1からの光は全反射し、CCDカメラ11-4に至る。逆にプリズム11-3の面に接触する指紋の凸部(隆線部)では全反射条件がくずれ、光源11-1からの光は散乱する。これにより、指紋の谷線部は明るく、隆線部は暗い、コントラストのある指紋の紋様が採取される。この採取された指紋の紋様(指紋像:登録指紋)は、A/D変換により、 320×400 画素、256階調の濃淡画像(画像データ)として、コントロール部12へ与えられる。

【0015】制御部12-1は、指紋センサ11より与えられる登録指紋の画像データをフレームメモリ12-5を介して取り込み、この取り込んだ登録指紋の画像データに対し縮小処理を行う。この縮小処理は、 $320 \times$

方向(横方向)については左右の端を32画素ずつ除いて4画素ピッチで間引くことにより、そのy方向(縦方向)については上下の端を8画素ずつ除いて3画素ピッチで間引くことにより行う。これにより、登録指紋の画像データが、 64×128 画素、256階調の画像データに縮小される。

【0016】そして、制御部12-1は、この縮小した登録指紋の画像データをフーリエ変換部12-7へ送り、この登録指紋の画像データに2次元離散的フーリエ変換(DFT)を施す。これにより登録指紋の画像データはフーリエ画像データとなる。そして、制御部12-1は、このフーリエ画像データを登録指紋の原画像データとして、ハードディスク12-4内にIDナンバと対応させてファイル化する。

【0017】なお、2次元離散的フーリエ変換については、例えば「コンピュータ画像処理入門、日本工業技術センター編、総研出版(株)発行、P.44～45(文献1)」等に説明されている。

【0018】【指紋の照合およびポインタ操作】この情報処理システムにおいて、マウス10からのパソコン本体20を介してのCRT30上のポインタ操作は、操作者の指紋を照合のうえ次のようにして行われる。すなわち、操作者は、キーボード40を用いて自己に割り当てられたIDナンバを入力する(図1に示すステップ101)。そして、マウス10を握り、指紋センサ11のプリズム11-3上に指を置く。これにより、指紋の登録の場合と同様にして、採取された指紋の紋様(指紋像:照合指紋)が像データとしてコントロール部12へ与えられる。

【0019】制御部12-1は、キーボード40を介してIDナンバが与えられると、ハードディスク12-4内にファイル化されている登録指紋から、そのIDナンバに対応する登録指紋(R)のフーリエ画像データを読み出し、メモリM1に格納する(ステップ102)。

【0020】また、制御部12-1は、プリズム11-3上に指が置かれているか否かをチェックのうえ(ステップ103)、指紋センサ11より与えられる照合指紋(T)の画像データをフレームメモリ12-5を介して取り込み、登録指紋Rの場合と同様にして縮小処理のうえ2次元離散的フーリエ変換(DFT)を施し、これによって得られる照合指紋Tのフーリエ画像データをメモリM2に格納する(ステップ104)。

【0021】そして、制御部12-1は、メモリM1の登録指紋RとメモリM2の照合指紋Tとの照合を行う(ステップ105)。この登録指紋Rと照合指紋Tとの照合は次のようにして行う。すなわち、メモリM1に格納されている登録指紋Rのフーリエ画像データとメモリM2に格納されている照合指紋Tのフーリエ画像データとを合成し、合成フーリエ画像データを得る。そして、この合成フーリエ画像データに対して振幅抑制処理、例

例えばlog処理を行う。

【0022】振幅抑制処理を施した合成フーリエ画像データでは登録指紋の採取時と照合指紋の採取時の照度差による影響が小さくなる。すなわち、振幅抑制処理を行うことにより、各画素のスペクトラム強度が抑圧され、飛び抜けた値がなくなり、より多くの情報が有効となる。また、振幅抑制処理を行うことにより、指紋情報の内、個人情報である特徴点（端点、分岐点）や隆線の特徴（渦、分岐）がより強調され、一般的指紋情報である隆線全体の流れ・方向が抑えられる。

【0023】なお、この実施の形態では、振幅抑制処理としてlog処理を行うものとしたが、√処理を行うようにしてもよい。また、log処理や√処理に限らず、振幅を抑制することができればどのような処理でもよい。振幅抑制で全ての振幅を例えば1にすると、すなわち位相のみにすると、log処理や√処理等に比べ、計算量を減らすことができるという利点とデータが少なくなるという利点がある。

【0024】そして、上述による振幅抑制処理を行った後、制御部12-1は、その振幅抑制処理の施された合成フーリエ画像データをフーリエ変換部12-7へ送り、第2回目の2次元離散的フーリエ変換(DFT)を施す。そして、制御部12-1は、この2次元離散的フーリエ変換が施された合成フーリエ画像データを取り込み、この合成フーリエ画像データより所定の相関成分エリアの各画素の相関成分の強度(振幅)をスキャンし、この相関成分エリアの各画素の相関成分の強度のヒストグラムを求め、このヒストグラムより相関成分の強度が最大でかつ所定値よりも高いものを相関ピークとして抽出する。相関ピークが出現すれば登録指紋Rと照合指紋Tとは一致したと判断する。

【0025】この照合の結果、登録指紋Rと照合指紋Tとが一致すれば、操作者は本人であると判断する(ステップ106)。すなわち、操作者は正当な利用者であると判断し、以下に説明する如く、マウス10からのパソコン本体20への指令信号の出力を許可する。マウス10からのパソコン本体20への指令信号にはポインタの移動位置情報が含まれる。

【0026】操作者が正当な利用者であると判断すると、制御部12-1は、ステップ105での照合に際して得られた相関ピークの相関成分エリア中心からの位置ずれを求め、この相関ピークの位置ずれをメモリBに格納する(ステップ107)。この相関ピークの位置ずれは登録指紋Rと照合指紋Tとの横方向(x方向)および縦方向(y方向)への位置ずれを示す。

【0027】そして、制御部12-1は、プリズム11-3上に置かれている指が離れていないことを確認のうえ(ステップ108)、メモリBに格納されている相関ピークの位置ずれをメモリAにコピーする(ステップ109)。そして、新たな照合指紋Tを取り込み、その

フーリエ画像データをメモリM2に格納する(ステップ110)。そして、メモリM1に格納されている登録指紋Rのフーリエ画像データとメモリM2に格納されている最新の照合指紋Tのフーリエ画像データとを照合し

(ステップ111)、相関ピークの位置ずれをメモリBに格納する(ステップ112)。

【0028】この時、メモリAには前回の照合指紋Tと登録指紋Rとの位置ずれが、メモリBには今回の照合指紋Tと登録指紋Rとの位置ずれが格納されていることになる。制御部12-1は、メモリAに格納されている相関ピークの位置ずれとメモリBに格納されている相関ピークの位置ずれから、今回の照合指紋Tと前回の照合指紋Tとの位置ずれを求め、照合指紋Tの移動ベクトルを求める(ステップ113)。

【0029】そして、この移動ベクトルからポインタの移動位置を決定し、この移動位置情報を含む指令信号

(ポインティング用信号)をパソコン本体20へ出力する(ステップ114)。パソコン本体20は、マウス10からの指令信号に基づいて、CRT30上のポインタの位置を制御する。

【0030】なお、ステップ108~114の繰り返し動作中、プリズム11-3上に置かれている指が離れた場合には、ステップ108でのYESに応じてステップ102へ戻る。すなわち、プリズム11-3上に置かれている指が離れた場合には、登録指紋Rと照合指紋Tとの照合による本人確認から始める。

【0031】また、ステップ106において本人と確認されなかった場合には、すなわち登録指紋Rと照合指紋Tとが一致しなかった場合には、メモリM2にそのフーリエ画像データが格納されているその時の照合指紋Tを不正利用者の指紋としてブラックリストに登録する(ステップ115)。このブラックリストへの登録により不正利用者の特定が可能となる。また、この時、使用時刻も一緒に保存すれば、不正利用者の特定にさらに役立つ。また、ステップ106において本人と確認されなかった場合には、ステップ107以降の処理動作へ進まないことにより、マウス10からのパソコン本体20への指令信号の出力が禁止され、CRT30上でのポインタ操作は不能となる。

【0032】図4に図1に示したフローチャートにおける各ステップでのメモリM1、M2、メモリA、Bおよびブラックリストの状態を示す。同図(a)は正当な利用者の場合のメモリ状態、同図(b)は不正な利用者(IDナンバーを知っている)の場合のメモリ状態を示している。同図(a)において、T1はIDナンバー入力後の最初の照合指紋(正当な利用者の照合指紋)、T2は次の周期での照合指紋、T3はその次の周期での照合指紋を示す。同図(b)において、T1'は、IDナンバー入力後の最初の照合指紋(不正な利用者の照合指紋)を示す。

【0033】〔実施の形態2〕実施の形態1では、マウス操作に際して、先ずIDナンバを入力するものとした。これに対し、実施の形態2では、IDナンバの入力を不要とする。この場合、図5に示すように、指紋センサ11のプリズム11-3の前面にタッチセンサ11-5を設け、このタッチセンサ11-5でプリズム11-3に指が置かれたことを検知する。また、ハードディスク12-4に、正当な利用者（複数）の登録指紋R_nのフーリエ画像データを格納しておく。

【0034】図6にこの実施の形態2における制御部12-1の処理動作のフローチャートを示す。制御部12-1は、タッチセンサ11-5からの出力信号に基づき、プリズム11-3に指が置かれたか否かをチェックする（ステップ601）。プリズム11-3に指が置かれると、ステップ601でのYESに応じてステップ602へ進み、 $n=1$ とする。そして、ハードディスク12-4内にファイル化されている複数の登録指紋R_nの中から、 $n=1$ に対応する登録指紋すなわち登録指紋R₁のフーリエ画像データを読み出し、メモリM1に格納する（ステップ603）。

【0035】また、制御部12-1は、プリズム11-3上に指が置かれているか否かをチェックのうえ（ステップ604）、指紋センサ11より与えられる照合指紋Tの画像データを取り込み、そのフーリエ画像データをメモリM2に格納する（ステップ605）。そして、メモリM1の登録指紋R₁とメモリM2の照合指紋Tとの照合を図1に示したステップ105と同様の方法で行う（ステップ606）。

【0036】この照合の結果、登録指紋R₁と照合指紋Tとが一致しなければ、ステップ607でのNOに応じてステップ616へ進み、 $n=n+1$ とする。そして、 $n>K$ か否かを確認のうえ（ステップ617）、ステップ603へ戻る。すなわち、登録指紋R₁と照合指紋Tとが一致しなければ、次の登録指紋R₂のフーリエ画像データをハードディスク12-4から読み出し、登録指紋R₂と照合指紋Tとの照合を行う。

【0037】ここで、登録指紋R₂と照合指紋Tとが一致すれば、操作者は正当な利用者であると判断し（ステップ607）、図1に示したステップ107と同様にし

て登録指紋R₂と照合指紋Tの相関ピークの位置ずれをメモリBに格納する。

【0038】そして、制御部12-1は、プリズム11-3上に置かれている指が離れていないことを確認のうえ（ステップ609）、メモリBに格納されている相関ピークの位置ずれをメモリAにコピーする（ステップ610）。そして、新たな照合指紋Tを取り込み、そのフーリエ画像データをメモリM2に格納する（ステップ611）。そして、メモリM1に格納されている登録指紋R₂のフーリエ画像データとメモリM2に格納されている最新の照合指紋Tのフーリエ画像データとを照合し

（ステップ612）、相関ピークの位置ずれをメモリBに格納する（ステップ613）。

【0039】この時、メモリAには前回の照合指紋Tと登録指紋R₂との位置ずれが、メモリBには今回の照合指紋Tと登録指紋R₂との位置ずれが格納されていることになる。制御部12-1は、メモリAに格納されている相関ピークの位置ずれとメモリBに格納されている相関ピークの位置ずれから、今回の照合指紋Tと前回の照合指紋Tとの位置ずれを求め、照合指紋Tの移動ベクトルを求める（ステップ614）。

【0040】そして、この移動ベクトルからポインタの移動位置を決定し、この移動位置情報を含む指令信号（ポインティング用信号）をパソコン本体20へ出力する（ステップ615）。パソコン本体20は、マウス10からの指令信号に基づいて、CRT30上のポインタの位置を制御する。

【0041】なお、ステップ609～615の繰り返し動作中、プリズム11-3上に置かれている指が離れた場合には、ステップ609でのYESに応じてステップ601へ戻る。すなわち、プリズム11-3上に置かれている指が離れた場合には、登録指紋R₁～R_nとの照合による正当な利用者か否かの確認から始める。

【0042】また、ステップ607において正当な利用者であると確認されず、さらにステップ617において $n>K$ が成立すれば、すなわちハードディスク12-4に格納されている全ての登録指紋Rと照合指紋Tとが一致しなかった場合には、メモリM2にそのフーリエ画像データが格納されているその時の照合指紋Tを不正利用者の指紋としてブラックリストに登録する（ステップ618）。また、ステップ607において正当な利用者と確認されなかった場合には、ステップ608以降の処理動作へ進まないことにより、マウス10からのパソコン本体20への指令信号の出力が禁止され、CRT30上でのポインタ操作は不能となる。

【0043】〔実施の形態3〕実施の形態1（図1）では、前回の照合指紋Tと登録指紋Rとの照合に際して得られる相関ピークの位置ずれと今回の照合指紋Tと登録指紋Rとの照合に際して得られる相関ピークの位置ずれから、今回の照合指紋Tと前回の照合指紋Tとの位置ずれを求め、照合指紋Tの移動ベクトルを求めるようにした。これに対して、実施の形態3では、前回の照合指紋Tと今回の照合指紋Tとを照合するものとし、この照合に際して得られる相関ピークの位置ずれから、今回の照合指紋Tと前回の照合指紋Tとの位置ずれを求め、照合指紋Tの移動ベクトルを求めるようにする。

【0044】すなわち、図7に示すように、ステップ706で照合指紋Tと登録指紋Rとの一致を確認すれば、プリズム11-3上に置かれている指が離れていないことを確認のうえ（ステップ707）、メモリM2に格納されている照合指紋Tのフーリエ画像データをメモリM

1にコピーする(ステップ708)。そして、新たなる照合指紋Tを取り込み、そのフーリエ画像データをメモリM2に格納する(ステップ709)。

【0045】そして、メモリM1に格納されている前回の照合指紋Tのフーリエ画像データとメモリM2に格納されている今回の照合指紋Tのフーリエ画像データとを照合し(ステップ710)、この照合に際して得られる相関ピークの位置ずれから、今回の照合指紋Tと前回の照合指紋Tとの位置ずれを求め、照合指紋Tの移動ベクトルを求める(ステップ711)。

【0046】図8に図7に示したフローチャートにおける各ステップでのメモリM1、M2およびブラックリストの状態を示す。同図(a)は正当な利用者の場合のメモリ状態、同図(b)はIDナンバを知っている不正な利用者の場合のメモリ状態を示している。同図(a)において、T1はIDナンバ入力後の最初の照合指紋(正当な利用者の照合指紋)、T2は次の周期での照合指紋、T3はその次の周期での照合指紋を示す。同図

(b)において、T1'は、IDナンバ入力後の最初の照合指紋(不正な利用者の照合指紋)を示す。

【0047】【実施の形態4】実施の形態2(図6)でも、実施の形態1と同様、前回の照合指紋Tと登録指紋Rとの照合に際して得られる相関ピークの位置ずれと今回の照合指紋Tと登録指紋Rとの照合に際して得られる相関ピークの位置ずれから、今回の照合指紋Tと前回の照合指紋Tとの位置ずれを求め、照合指紋Tの移動ベクトルを求めるようにしている。これに対し、実施の形態4では、実施の形態3と同様、前回の照合指紋Tと今回の照合指紋Tとを照合するものとし、この照合に際して得られる相関ピークの位置ずれから、今回の照合指紋Tと前回の照合指紋Tとの位置ずれを求め、照合指紋Tの移動ベクトルを求めるようにする。

【0048】すなわち、図9に示すように、ステップ907で照合指紋Tと登録指紋Rnとの一致を確認すれば、プリズム11-3上に置かれている指が離れていないことを確認のうえ(ステップ908)、メモリM2に格納されている照合指紋Tのフーリエ画像データをメモリM1にコピーする(ステップ909)。そして、新たなる照合指紋Tを取り込み、そのフーリエ画像データをメモリM2に格納する(ステップ910)。

【0049】そして、メモリM1に格納されている前回の照合指紋Tのフーリエ画像データとメモリM2に格納されている今回の照合指紋Tのフーリエ画像データとを照合し(ステップ911)、この照合に際して得られる相関ピークの位置ずれから、今回の照合指紋Tと前回の照合指紋Tとの位置ずれを求め、照合指紋Tの移動ベクトルを求める(ステップ912)。

【0050】【実施の形態5、6】図2および図5ではコントロール部12をマウス10側に構築するようにした。この実施の形態5では、図10および図11に示す

ように、コントロール部12をパソコン本体20側に構築する。この場合、パソコン本体20側のコントロール部10の制御部12-1は、実施の形態1~4で説明したと同様の処理動作を行う。但し、制御部12-1は、照合指紋Tと登録指紋Rとが一致した場合、CRT30へのポインタの位置制御信号(ポインティング用信号)の出力を許可する。

【0051】なお、図5および図11ではタッチセンサ11-5を設けたが、タッチセンサ11-5の代わりに、常時カメラから取り込まれる画像の照度を調べ、変化があったときに取り込んだ画像を有効として登録指紋と照合するようにしてもよい。

【0052】また、上述した実施の形態1~6では、2次元離散的フーリエ変換を用いた空間周波数特性に基づく指紋照合法、特に振幅抑制相関法を採用したが、他の指紋照合法を採用してもよいことは言うまでもない。振幅抑制相関法を採用することにより、本人/他人確認と移動ベクトルの検出を1度に行うことが可能となり、移動ベクトルも精密に求めることができる。また、指の動きを検出してのポインタ操作によって、機械的摩擦部分がなくなり、耐久性が向上する。また、指紋は「万人不同」、「修正不変」という特徴を持つため、高いセキュリティ性を有し、パスワードなどの使用をなくすることが可能となる。

【0053】なお、2次元離散的フーリエ変換を用いた空間周波数特性に基づく指紋照合法については、本出願人が先に提案している特願平8-107244号に詳述されており、ここに書かれている各種の変形例を採用することができる。

【0054】

【発明の効果】以上説明したことから明らかなように本発明によれば、ポインティング装置の指紋入力手段に対して操作者の指が置かれると、その指紋像(照合指紋)が取り込まれて登録指紋と照合され、ここで、操作者が正当な利用者であり、照合指紋と登録指紋とが一致すると、ポインタの位置制御が許可され、以降、所定のタイミングで操作者の指紋像が取り込まれ、今回取り込まれた指紋像と前回取り込まれた照合像との位置ずれに基づいてポインタの移動位置が決定されるものとなる。これにより、パスワードなどの使用をなくすることが可能となり、高いセキュリティ性を有し、かつ耐久性に優れたものとなるようにできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施の形態1における制御部の処理動作を説明するためのフローチャートである。

【図2】 本発明の一実施の形態(実施の形態1、3)を示す情報処理システムのブロック構成図である。

【図3】 この情報処理システムに用いるマウスの外観図および概略構成図である。

【図4】 図1に示したフローチャートにおける各ス

ップでのメモリM1、M2、メモリA、Bおよびブラックリストの状態を示す図である。

【図5】 本発明の一実施の形態（実施の形態2、4）を示す情報処理システムのブロック構成図である。

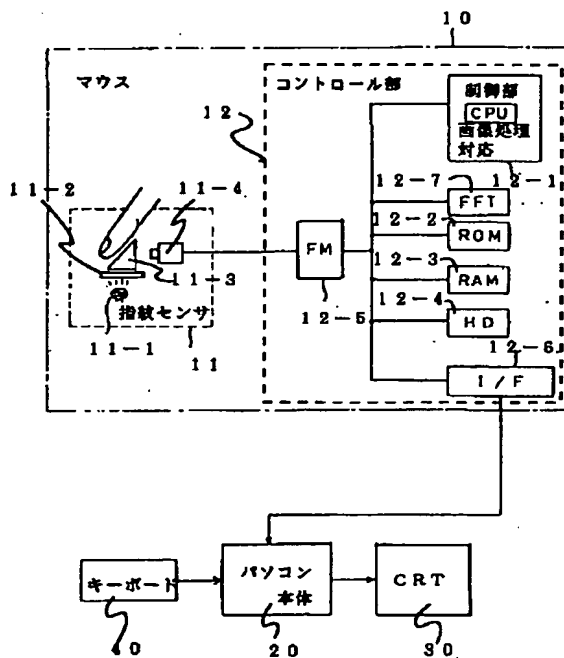
【図6】 実施の形態2における制御部の処理動作を説明するためのフローチャートである。

【図7】 実施の形態3における制御部の処理動作を説明するためのフローチャートである。

【図8】 図7に示したフローチャートにおける各ステップでのメモリM1、M2およびブラックリストの状態を示す図である。

【図9】 実施の形態4における制御部の処理動作を説明するためのフローチャートである。

【図2】



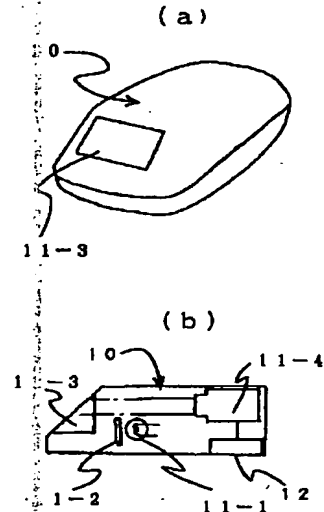
【図10】 本発明の一実施の形態（実施の形態5）を示す情報処理システムのブロック構成図である。

【図11】 本発明の一実施の形態（実施の形態6）を示す情報処理システムのブロック構成図である。

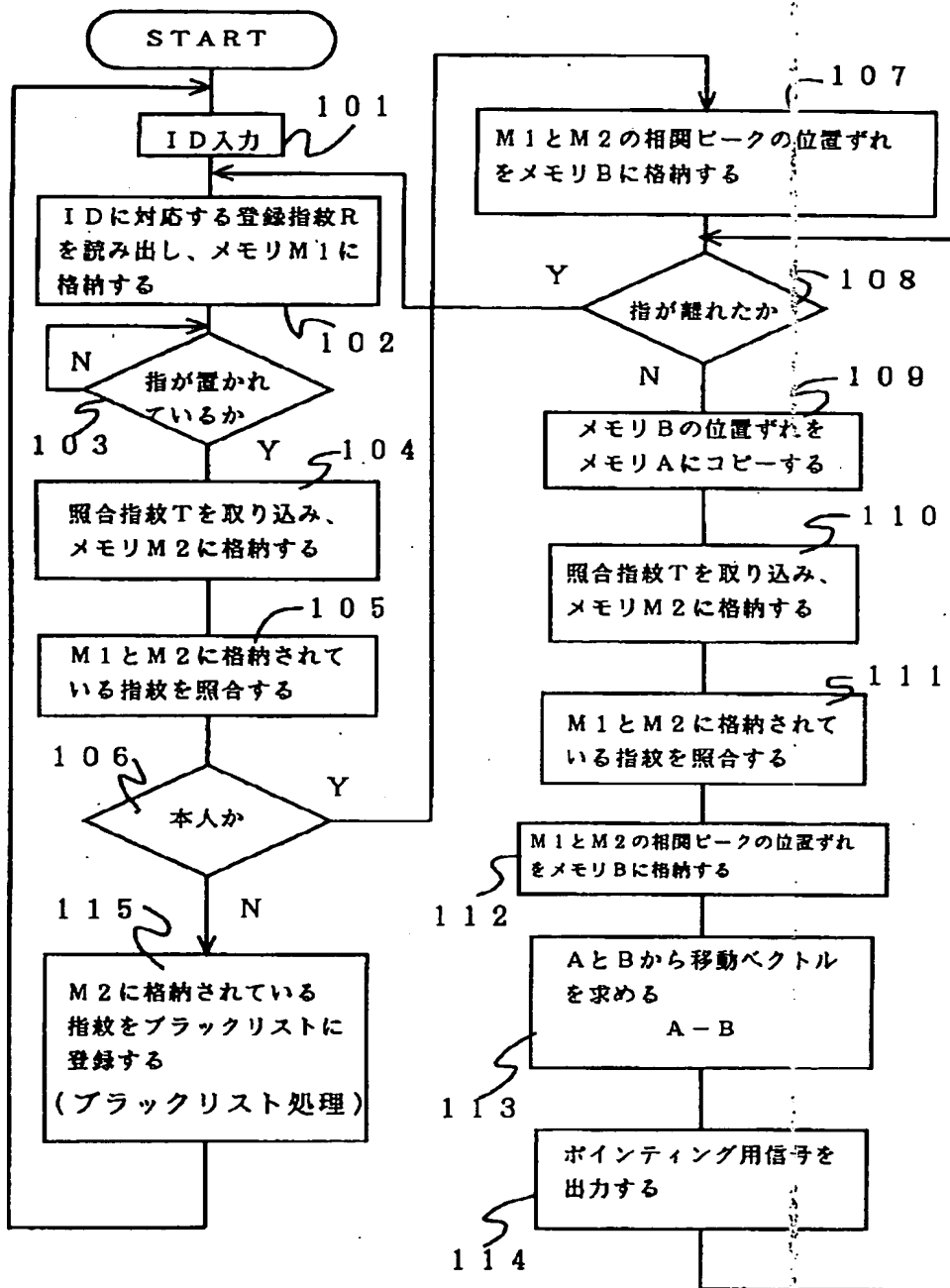
【符号の説明】

10…マウス、11…指紋センサ、11-1…光源、11-2…拡散板、11-3…プリズム、11-4…CCDカメラ、12…コントロール部、12-1…制御部、12-2…ROM、12-3…RAM、12-4…ハードディスク（HD）、12-5…フレームメモリ（FM）、12-6…外部接続部（I/F）、12-7…フーリエ変換部（FFT）。

【図3】



【図1】



【図4】

(a)

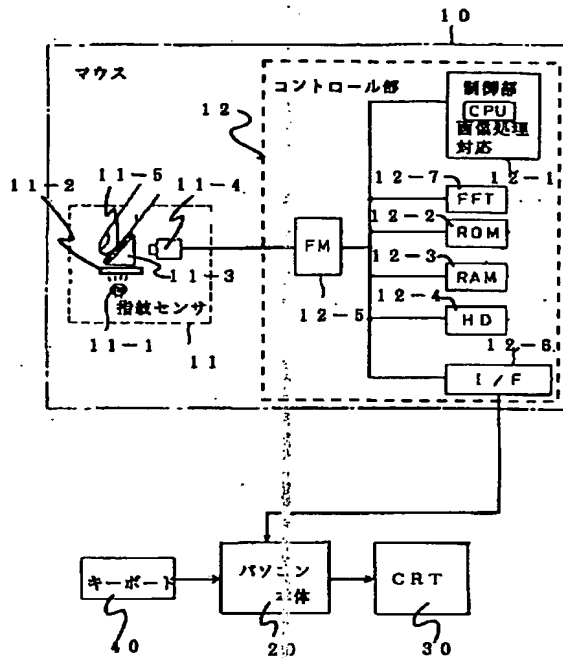
| 正当な利用者の場合 | | | | | |
|----------------------|----|----|---------|---------|---------|
| ステップ | M1 | M2 | A(前回ずれ) | B(今回ずれ) | ブラックリスト |
| ①102 | R | * | * | * | * |
| ②104 | R | T1 | * | * | * |
| ③107 | R | T1 | * | R-T1 | * |
| ④109 | R | T1 | R-T1 | R-T1 | * |
| ⑤110 | R | T2 | R-T1 | R-T1 | * |
| ⑥112 | R | T2 | R-T1 | R-T2 | * |
| 移動ベクトルが求まる ポインティング移動 | | | | | |
| ⑦109 | R | T2 | R-T2 | R-T2 | * |
| ⑧110 | R | T3 | R-T2 | R-T2 | * |
| ⑨112 | R | T3 | R-T2 | R-T3 | * |
| 移動ベクトルが求まる ポインティング移動 | | | | | |

(b)

| 不正な利用者の場合 | | | | | |
|-----------|----|-----|---------|---------|---------|
| ステップ | M1 | M2 | A(前回ずれ) | B(今回ずれ) | ブラックリスト |
| ①102 | R | * | * | * | * |
| ②104 | R | T1' | * | * | * |
| ③105 | R | T1' | * | * | * |
| ④115 | R | T1' | * | * | T1' |

END

【図5】



【図8】

(a)

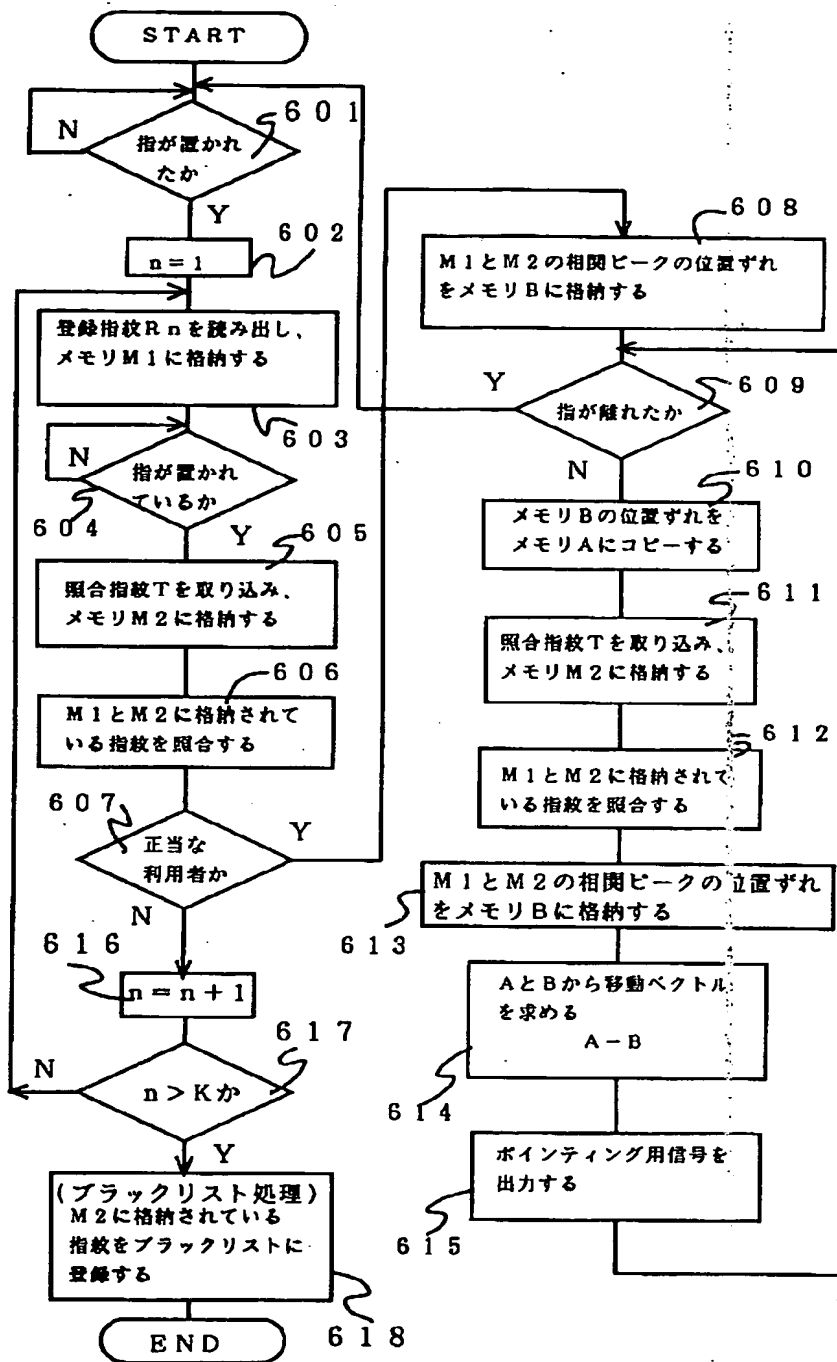
| 正当な利用者の場合 | | | |
|----------------------|----|----|---------|
| ステップ | M1 | M2 | ブラックリスト |
| ①702 | R | * | * |
| ②704 | R | T1 | * |
| ③705 | R | T1 | * |
| 相関ピーク出現 本人確認 | | | |
| ④708 | T1 | T1 | * |
| ⑤709 | T1 | T2 | * |
| ⑥710 | T1 | T2 | * |
| 相関ピークの位置ずれを求める | | | |
| 移動ベクトルが求まる ポインティング移動 | | | |
| ⑦708 | T2 | T2 | * |
| ⑧709 | T2 | T3 | * |
| ⑨710 | T2 | T3 | * |
| 相関ピークの位置ずれを求める | | | |
| 移動ベクトルが求まる ポインティング移動 | | | |

(b)

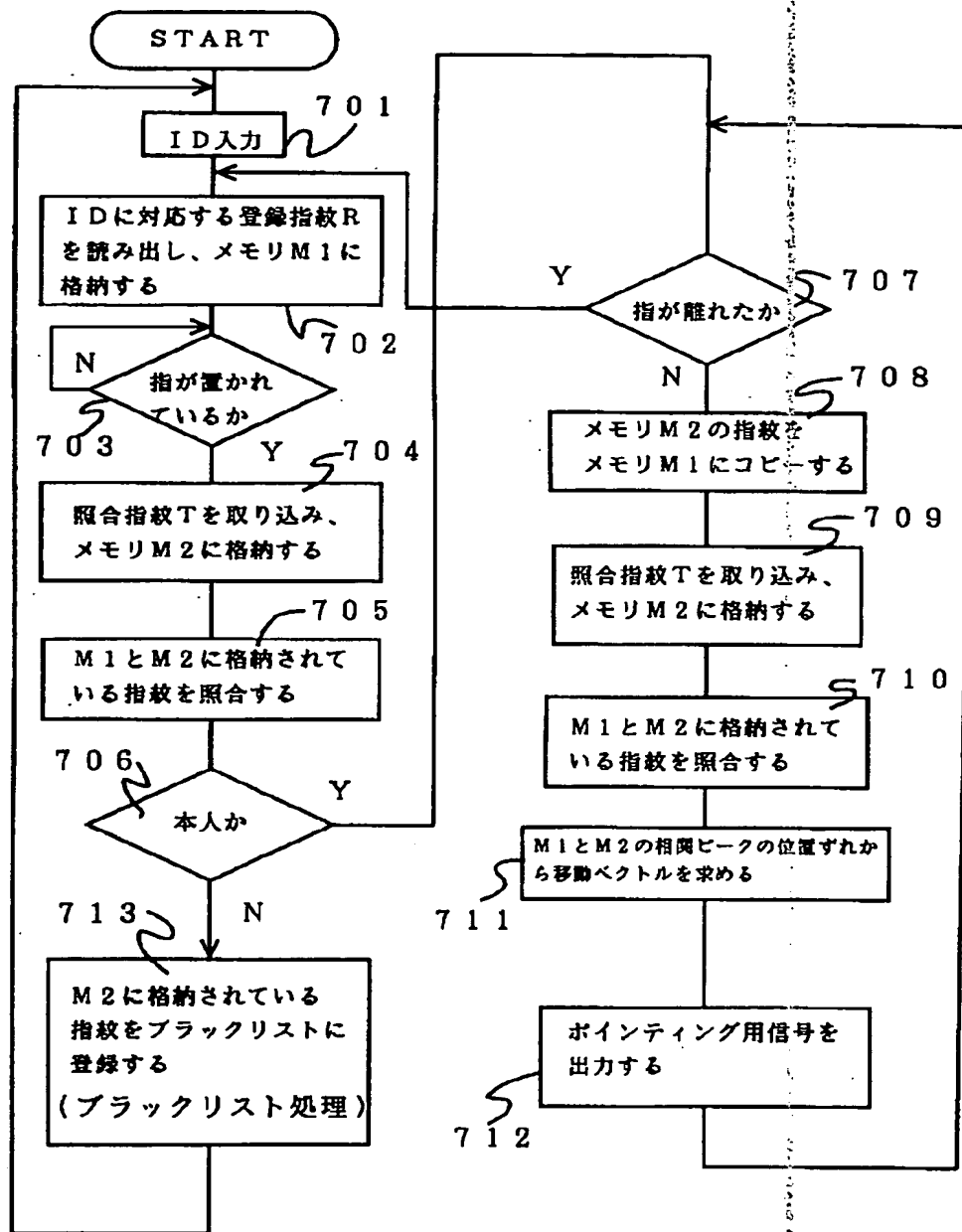
| 不正な利用者の場合 | | | |
|---------------|----|-----|---------|
| ステップ | M1 | M2 | ブラックリスト |
| ①702 | R | * | * |
| ②704 | R | T1' | * |
| ③705 | R | T1' | * |
| 相関ピークなし 不正者確認 | | | |
| ④713 | R | T1' | T1' |

END

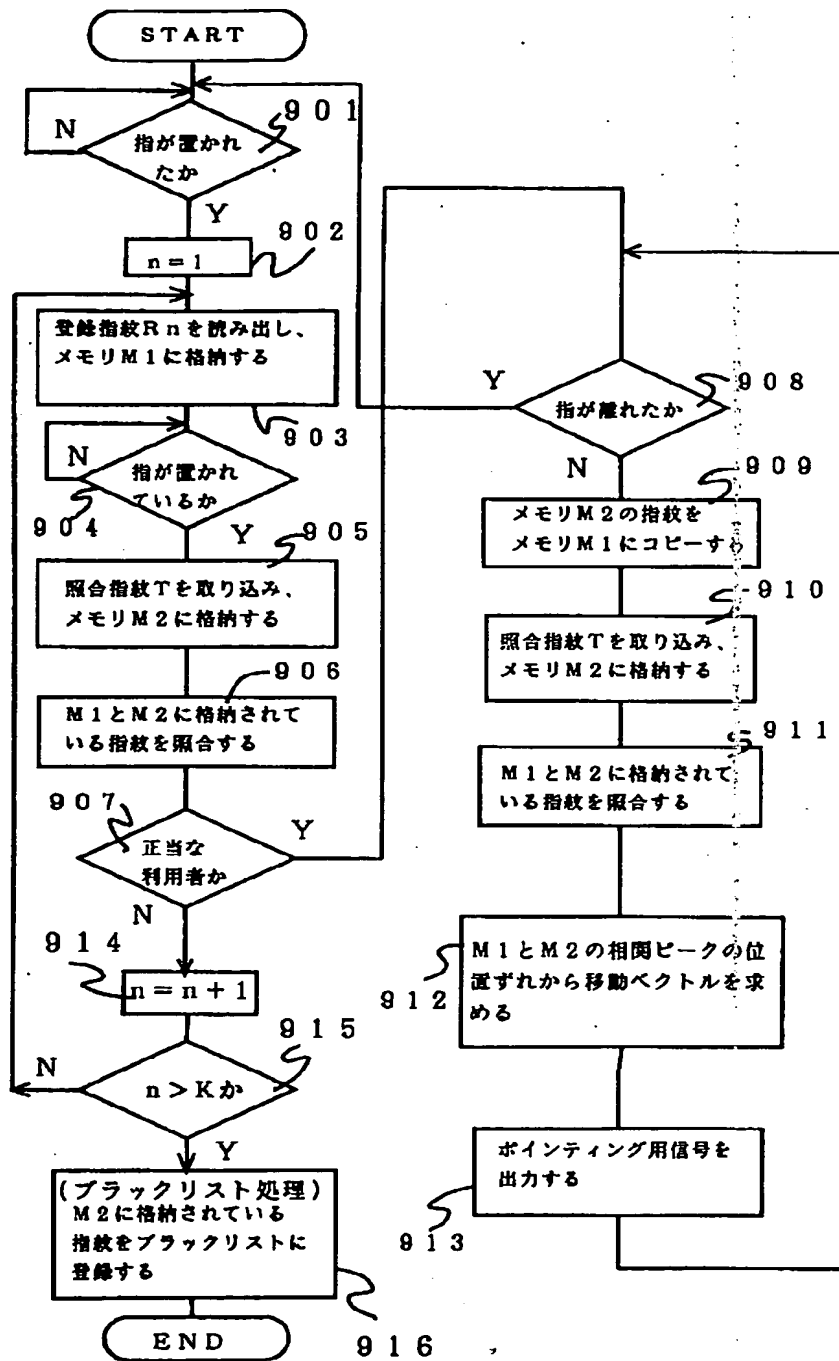
【図6】



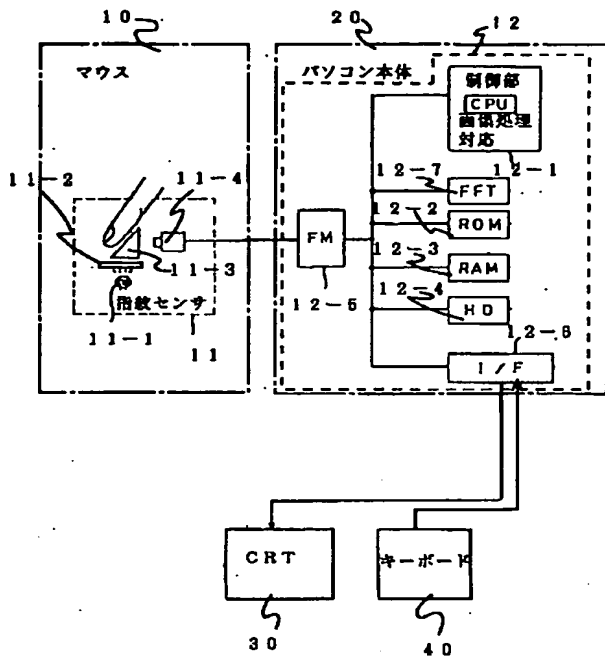
【図7】



【図9】



【図10】



【図11】

